



DEUTSCHES  
PATENTAMT

21 Aktenzeichen: P 37 01 744.6  
22 Anmeldetag: 22. 1. 87  
43 Offenlegungstag: 4. 8. 88

DE 3701744 A1

71 Anmelder:

Deere & Co., Moline, Ill., US, Niederlassung Deere &  
Co. European Office, 6800 Mannheim, DE

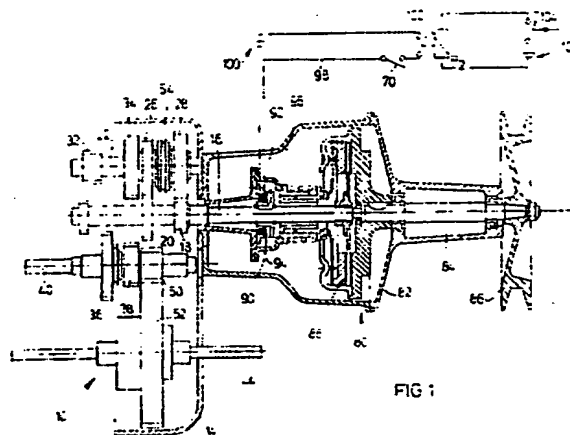
72 Erfinder:

Kempf, Bernd, Dipl.-Ing., 6661 Althornbach, DE;  
Scheid, Heinrich, 6653 Blieskastel, DE

Prüfungsantrag gem. § 44 PatG ist gestellt

54 Vorrichtung zum Abbremsen eines Getriebeelementes

Eine elektromagnetische Bremse (90) zum Abbremsen einer Eingangswelle (16) eines Wechselgetriebes (10) ist zwischen einer Schaltkupplung (80) und dem Wechselgetriebe (10) vorgesehen, bremst die Welle (16) innerhalb von 0,7 sek auf Stillstand ab und gibt sie dann wieder frei, so daß sie mit ganz geringer Drehzahl weiterlaufen kann. Somit ist es bei Getrieben für Mähdrescher möglich, diese aus dem Leerlauf heraus in den gewünschten Gang hochzuschalten, wenn diese nicht synchronisiert sind.



DE 3701744 A1

## Patentansprüche

1. Vorrichtung zum Abbremsen eines Getriebeelementes eines Wechselgetriebes (10) für Kraftfahrzeuge, insbesondere für Mähdrescher, mit einer Schaltkupplung (80) und einem auf das Getriebeelement einwirkenden Bremsglied, das in Abhängigkeit von der Schaltkupplung (80) betätigt werden kann, dadurch gekennzeichnet, daß das Bremsglied als elektromagnetische Bremse (90) ausgebildet ist, die das Getriebeelement für einen sehr kurzen Zeitraum abbremsst und dann für den Weiterlauf mit verminderter Drehzahl wieder freigibt.
2. Vorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß das Getriebeelement mittels der Bremse (90) in einem Zeitraum von weniger als 1 sek abgebremst wird.
3. Vorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß das Getriebeelement in einem Zeitraum von 0,5 bis 0,7 sek bis zum Stillstand abgebremst wird.
4. Vorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß in den elektrischen Stromkreis der Bremse (90) ein in Abhängigkeit von dem Schaltvorgang der Schaltkupplung betätigbares Zeitschaltrelais (102) eingebaut ist.
5. Vorrichtung nach einem oder mehreren der vorherigen Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß dem Getriebeelement ein Schalter (70) zugeordnet ist, der die Getriebestellung des Wechselgetriebes (10) abtastet und den Stromkreis der Bremse (90) öffnet oder schließt.
6. Vorrichtung nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, daß der Schalter (70) ein Tastorgan (74) aufweist, das in auf einer Schaltwelle (58) vorgesehene Vertiefungen (66, 66') einrastbar ist, die Schaltstellung des Wechselgetriebes abtastet und das Schaltglied betätigt.
7. Vorrichtung nach Anspruch 5 und 6, dadurch gekennzeichnet, daß bei einem Schaltvorgang von einem in einen anderen Gang der Schalter (70) den Stromkreis für die Bremse (90) offen hält, während bei einem Schaltvorgang aus dem Leerlauf des Wechselgetriebes (10) der Stromkreis über den Schalter (70) geschlossen wird.
8. Vorrichtung nach einem oder mehreren der vorherigen Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Bremse (90) auf derselben Welle (16) angeordnet ist wie die Schaltkupplung (80).
9. Vorrichtung nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, daß der Schaltkupplung (80) ein durch Betätigen der Schaltkupplung beeinflussbarer erster Schalter (104) bzw. ein Zeitschaltrelais (102) zugeordnet ist, das den Stromkreis zur Stromversorgung der Bremse (90) kurzfristig schließt und nach einer Zeitdauer den Stromkreis zur Stromversorgung der Bremse wieder öffnet.

## Beschreibung

Die Erfindung bezieht sich auf eine Vorrichtung zum Abbremsen eines Getriebeelementes eines Wechselgetriebes für Kraftfahrzeuge, insbesondere für Mähdrescher, mit einer Schaltkupplung und einem auf das Getriebeelement einwirkenden Bremsglied, das in Abhängigkeit von der Schaltkupplung betätigt werden kann.

Es ist bereits eine Schaltvorrichtung zum Abbremsen

eines Getriebeelementes eines Wechselgetriebes mit einem Geberzylinder, die eine Hauptkupplung auskuppelt und gleichzeitig eine zylindrische Bremse betätigt, bekannt (DE-PS 29 13 859), welche in einem gehäusefesten Druckmittelraum abdichtend über eine in ihr und dem Gehäuse angeordnete Drehsicherung geführt ist und über den Stellweg des Geberzylinders mit einem Druckmittel beaufschlagt und in Richtung einer Stirnfläche des Getriebeelementes verschoben wird. Dabei wirkt das Druckmittel über eine zylindrische Dichtung direkt auf die Bremse, die wiederum gegen eine Seitenfläche eines Zahnrades zur Anlage bringbar ist. Ein sehr schnelles Abbremsen des Zahnrades oder der zugehörigen Getriebewelle ist mit der hydraulischen Einrichtung nicht möglich. Außerdem wird die hydraulisch betätigbare Bremse grundsätzlich dann betätigt, wenn auch das Kupplungspedal betätigt wird, so daß ein nachträgliches Lösen der Bremsen während der Betätigung der Kupplung nicht möglich ist. D. h. die Zahnräder bzw. die Welle werden über die hydraulisch betätigbare Bremse auch dann abgebremst, wenn ein Abbremsen für den Schaltvorgang des Wechselgetriebes nicht erforderlich ist.

Demgegenüber liegt der Erfindung die Aufgabe zugrunde, die Vorrichtung zum Abbremsen des Getriebeelementes derart auszubilden und anzuordnen, daß ohne besondere Synchronisierungsvorrichtung ohne weiteres ein Schaltvorgang des im Leerlauf befindlichen Getriebes in einen nächsthöheren Gang möglich ist. Diese Aufgabe wird dadurch gelöst, daß das Bremsglied als elektromagnetische Bremse ausgebildet ist, die das Getriebeelement für einen sehr kurzen Zeitraum abbremsst und dann für den Weiterlauf mit verminderter Drehzahl wieder freigibt. Durch die Verwendung einer elektromagnetischen Bremse läßt sich die Ansprechzeit für die Bremse sowie die Bremszeit auf ein Minimum herabsetzen, so daß nach Abkuppeln der Eingangswelle des Wechselgetriebes von der Antriebswelle die Drehzahl in kürzester Zeit auf Null abgesenkt werden kann. Dabei ist es vorteilhaft, daß die Bremse in einem Zeitraum von weniger als 1 sek das Getriebeelement abbremsst und dann wieder freigibt. Da innerhalb eines relativ kleinen Zeitraumes die Bremse wieder gelöst wird, kann der hierdurch entstehende Staudruck der Luft innerhalb des Kupplungsgehäuses, insbesondere zwischen der Mitnehmerscheibe und der Schwungscheibe, ausgenutzt werden, um als Kupplungsglied zwischen den beiden Scheiben zu wirken und die Eingangswelle des Wechselgetriebes sehr langsam anzutreiben. Somit läßt sich das Wechselgetriebe ohne weiteres schalten, wenn es beispielsweise vom Leerlauf in den ersten oder zweiten Gang geschaltet werden soll. Der Schaltvorgang wird dadurch erleichtert, daß der an dem entsprechenden Zahnrad vorgesehene Schaltkranz spitz verzahnte Zähne aufweist, die mit den spitz verzahnten Zähnen der zugehörigen Klauenkupplung in Eingriff bringbar sind. Durch das Nachdrehen der Zahnradwelle mit geringerer Drehzahl wird verhindert, daß die Zähne des Zahnradkranzes genau gegenüber den Zähnen der Schaltmuffe liegen. Hierdurch läßt sich der Verschleiß zwischen den zu kuppelnden Teilen auf ein Minimum reduzieren, insbesondere bei Getrieben für Mähdrescher, die nicht auf andere aufwendigere Weise synchronisiert sind.

In vorteilhafter Weise ist in den Schaltkreis der elektromagnetischen Bremse ein Zeitschaltrelais geschaltet, das, nachdem die Kupplung betätigt worden ist und die Bremse die Getriebewelle auf Null abgebremst hat, den

Stromkreis zur Stromversorgung der elektromagnetischen Bremse wieder öffnet, so daß die Welle freigegeben wird und dann mit geringfügiger Drehzahl nachlaufen kann. In vorteilhafter Ausgestaltung kann auch der einen Schaltwelle des Wechselgetriebes ein Tastorgan zugeordnet werden, das in auf der Schaltwelle vorgesehene Vertiefungen einrastbar ist und die Schaltstellung des Wechselgetriebes abtastet. Soll beispielsweise das Wechselgetriebe von einem ersten Gang in den zweiten Gang umgeschaltet werden, so ist es bei Wechselgetrieben für Mährescher normalerweise der Fall, daß der Mährescher angehalten werden muß, wobei die Laufäder, die über das Wechselgetriebe angetrieben werden, das Wechselgetriebe zum Stillstand bringen, so daß in diesem Falle ein Abbremsen der Getriebewelle entfallen kann. In diesem Falle wird über das Tastorgan der zugehörige Geber aktiviert, der den Stromkreis für die elektromagnetische Bremse geöffnet hält, so daß die Bremse nicht in Funktion tritt. Dadurch läßt sich die Bremse weitgehend schonen, da sie nur dann eingesetzt wird, wenn das Wechselgetriebe vom Leerlauf in einen höheren Gang geschaltet wird.

In vorteilhafter Weise kann die Schaltkupplung mit einem Relaischalter in Wirkverbindung stehen, so daß bei Betätigung der Schaltkupplung gleichzeitig der Stromkreis für die Bremse geschlossen werden kann, um die Welle des Wechselgetriebes in kürzester Zeit abzubremesen. Damit wird sichergestellt, daß stets bei Betätigen der Schaltkupplung die Welle des Wechselgetriebes automatisch abgebremst wird, sofern sie nicht durch die Laufäder bereits abgebremst worden ist.

Im folgenden wird die Erfindung anhand von lediglich einen Ausführungsweg darstellenden Zeichnungen näher erläutert. Es zeigt:

Fig. 1 ein Wechselgetriebe mit einer Schaltkupplung und einem Antriebsrad, das über ein Zugmittel mit einer Verbrennungskraftmaschine in Antriebsverbindung bringbar ist,

Fig. 2 eine Schaltwelle mit einem Tastorgan zur Erfassung der Schaltstellung des Wechselgetriebes.

In der Zeichnung ist mit 10 ein Wechselgetriebe bezeichnet, das beispielsweise als Wechselgetriebe für einen in der Zeichnung nicht dargestellten Mährescher eingesetzt werden kann und aus diesem Grunde nicht synchronisiert ist. Das Wechselgetriebe 10 weist ein Getriebegehäuse 14 mit einer Eingangswelle 16 auf, auf der Zahnräder 18 und 20 angeordnet sind. Die Zahnräder 18 und 20 stehen mit auf einer getriebenen Welle 22 angeordneten Zahnrädern 26 und 28 ständig in Eingriff. Auf der getriebenen Welle sind ferner Zahnräder 32 und 34 angeordnet, die mit auf einer Vorgelegewelle 40 angeordneten Zahnrädern 36 und 38 kämmen. In der Zeichnung sind die einzelnen Wellen der Einfachheit halber in einer Ebene dargestellt und die Zahnräder 36, 38 nach rechts verschoben. In dieser Stellung kämmt nur das Zahnrad 34 mit dem Zahnrad 38. Werden die Zahnräder 36, 38 nach links verschoben, dann kämmt nur das Zahnrad 32 mit dem Zahnrad 36. Die Vorgelegewelle 40 dient zum Antrieb einer Ausgangswelle 44 zum Antrieb der Laufäder. Hierzu ist auf der Vorgelegewelle 40 ein weiteres Zahnrad 50 vorgesehen, das mit einem auf der Ausgangswelle 44 vorgesehenen Zahnrad 52 kämmt. Die auf der Getriebewelle 22 angeordneten Zahnräder 26 und 28 werden wechselweise über eine Schaltmuffe 54 mit der getriebenen Welle 22 in Antriebsverbindung gebracht. Hierzu weisen die Zahnräder 26 und 28 an ihren Stirnseiten je einen Zahnkranz auf, der mit einem entsprechenden Ringrad der Schaltmuffe wechselweise

in Eingriff bringbar ist. Die Schaltmuffe 54 wird über eine in Fig. 2 angedeutete Schaltgabel 56 verstellt, die auf einer im Getriebegehäuse 14 angeordneten Schaltwelle 58 verschiebbar gelagert ist. Die Schaltwelle 58 ist endseitig in je einer im Getriebegehäuse 14 vorgesehenen Bohrung 60, 62 verschiebbar aufgenommen. Der in die Bohrung 62 hineinreichende Endteil 64 der Schaltwelle 58 weist mehrere nebeneinander angeordnete Vertiefungen 66, 66' auf, die mit axialem Abstand am Umfang der Schaltwelle 58 verteilt angeordnet sind. Die einzelnen Vertiefungen 66 sind einer entsprechenden Getriebe- bzw. Gangstellung des Wechselgetriebes zugeordnet, so daß beispielsweise die Vertiefung 66 dem ersten Gang und die Vertiefung 66' dem zweiten Gang usw. entsprechen kann. Oberhalb der Schaltwelle 58 befindet sich ein Schalter 70, der in eine Bohrung 72, die im Getriebegehäuse 14 vorgesehen ist, eingeschraubt ist. Der Schalter 70 weist ein Tastorgan 74 auf, das beispielsweise als zylindrischer Stift ausgebildet sein kann und je nach Stellung der Schaltwelle 58 in die entsprechenden Vertiefungen 66 bzw. 66' einrastet und damit die Getriebe- bzw. Gangstellung des Wechselgetriebes 10 abtastet. Der Schalter 70 weist einen über das Tastorgan 74 betätigbaren Schaltkontakt auf.

Wie aus Fig. 1 hervorgeht, steht die Getriebeeingangswelle 16 über eine in einem Kupplungsgehäuse 82 angeordnete Schaltkupplung 80 mit einer Eingangswelle 84 in Antriebsverbindung, die endseitig ein Zugmittelrad 86 trägt. Das Zugmittelrad 86 wird über ein in der Zeichnung nicht dargestelltes Zugmittelgetriebe über eine ebenfalls nicht dargestellte Brennkraftmaschine angetrieben. Die Schaltkupplung weist einen Kupplungsautomaten 88 auf, der über ein in der Zeichnung nicht dargestelltes Kupplungspedal, das am Fahrerstand des Mähreschers vorgesehen sein kann, betätigt wird.

Im Kupplungsgehäuse 82 befindet sich ferner eine elektromagnetisch betätigbare Bremse 90 mit einer Bremsspule 92, einer Reibscheibe 94 und einer mit der Eingangswelle 16 drehfest verbundenen Lagerscheibe 96. Die Bremsspule 92 der elektromagnetischen Bremse 90 steht über elektrische Leitungen 98 mit einer Stromquelle 100 in Verbindung. In dem Stromkreis ist ein Relaischalter 102 (R2) angeordnet, der über einen elektrischen Schalter 104 mit Strom versorgt wird und den Stromkreis schließt, wenn über ein in der Zeichnung nicht dargestelltes Kupplungspedal der elektrische Schalter 104 geschlossen wird. Der Relaischalter 102 (R2) ist als Zeitschaltrelais ausgebildet und wird nach einem Zeitraum zwischen 0,5 und 1 sek, vorzugsweise 0,7 sek, wieder geöffnet und unterbricht damit den Stromkreis zur Stromversorgung für die Bremsspule 92, so daß nach diesem Zeitraum der Bremsvorgang zur Abbremsung der Eingangswelle 16 des Wechselgetriebes 10 beendet wird. Durch Lösen der Bremse 90 wird innerhalb des Kupplungsgehäuses, insbesondere im Bereich der Reibscheiben der Schaltkupplung 80, ein entsprechender Staudruck bzw. eine Luftverwirbelung geschaffen, die gewährleistet, daß eine geringe Antriebsverbindung zwischen der Eingangswelle 84 und der Eingangswelle 16 des Wechselgetriebes 10 hergestellt wird, so daß die Eingangswelle 16 mit stark verminderter Drehzahl weiterhin angetrieben wird. Dadurch laufen die auf den Zahnrädern 26 und 28 angeordneten Zahnkränze ebenfalls mit, so daß nunmehr die Schaltmuffe 54 entweder nach links oder nach rechts verstellt werden kann und der zugehörige Schaltring der Schaltmuffe 54 ohne weiteres mit den Zähnen des Ringkranzes der Zahnräder in Eingriff gebracht werden kann. Durch das

langsame Weiterlaufen der Zahnräder 26 bzw. 28 wird  
 verhindert, daß die Zähne beim Kupplungsvorgang ge-  
 gegeneinander mit ihren Zahnflanken anliegen und da-  
 durch ein Schalten verhindern. Das weiche Einrücken  
 ohne besondere Synchronisierung des Schaltgetriebes  
 wird dadurch erleichtert, daß der Schaltring und der  
 Schaltkranz spitz verzahnte Zähne aufweisen. Durch  
 das abrupte Abbremsen der Eingangswelle 16, insbe-  
 sondere bei Leerlauf des Wechselgetriebes 10, ist es auf  
 einfache Weise möglich, von dem Leerlauf in einen er-  
 sten, zweiten oder dritten Gang zu schalten, ohne daß  
 dabei die einzelnen miteinander in Eingriff zu bringen-  
 den Zähne beschädigt werden. Soll jedoch das Wechsel-  
 getriebe von einem ersten in einen zweiten Gang bzw.  
 einen weiteren Gang umgeschaltet werden, so wird ins-  
 besondere bei Mähreschern die Weiterfahrt gestoppt,  
 so daß dann die Laufräder die Eingangswelle 16 so weit  
 abbremsen, daß die Schalmuffe 54 zur Schaltung der  
 einzelnen Gänge ohne weiteres betätigt werden kann.  
 Hierzu ist das Tastorgan 74 mit der Schaltwelle 58 in  
 Wirkverbindung gebracht, das die einzelnen Schaltstel-  
 lungen der Schaltwelle 58 abtastet und über den Schal-  
 ter 70 die Stromversorgung für die Bremse 90 unter-  
 bricht, so daß lediglich beim Gangwechsel des Wechsel-  
 getriebes die Bremse nicht mit Strom versorgt werden  
 kann, so daß sichergestellt ist, daß die Bremse nicht  
 unnötig betätigt wird. Normalerweise wird beim Schalt-  
 vorgang von einem Gang in einen anderen die Schalt-  
 welle 58 über ihre Neutralstellung gefahren und der  
 Schalter 70 für eine sehr kurze Zeit von ca. 0,5 sek oder  
 weniger betätigt. Diese Zeit reicht jedoch nicht aus, um  
 über den kurzfristig geschlossenen Schalter 70 eine aus-  
 reichende Stromversorgung zur Betätigung der Bremse  
 sicherzustellen.

Auf diese Weise läßt sich die Standzeit der Bremse  
 wesentlich erhöhen, da sie nur eingesetzt wird, wenn das  
 Wechselgetriebe 10 vom Leerlauf aus in einen Gang  
 hochgeschaltet werden soll.

40

45

50

55

60

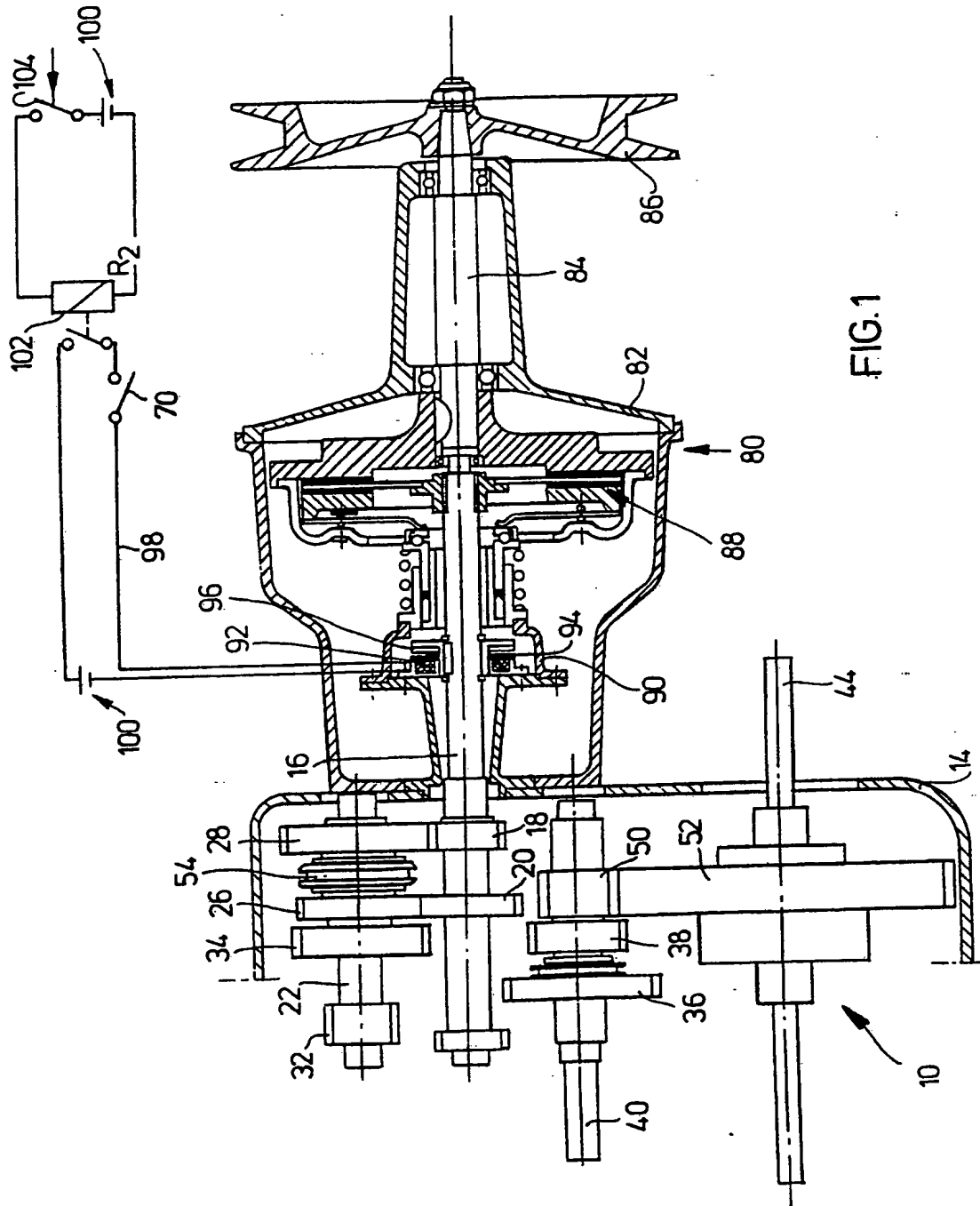
65

3701744

Nummer:  
Int. Cl. 4  
Anmeldetag:  
Offenlegungstag:

37 01 744  
F 16 D 67/06  
22. Januar 1987  
4. August 1988

Fig.: 10: 11  
1342



3701744

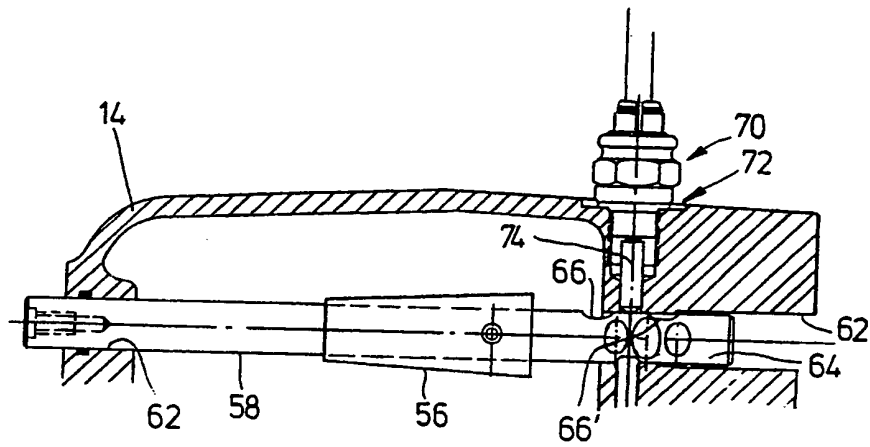


FIG. 2